

064134



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**

1c997 U.S. PTO  
09/854552



**Bescheinigung**

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

**Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

**Attestazione**

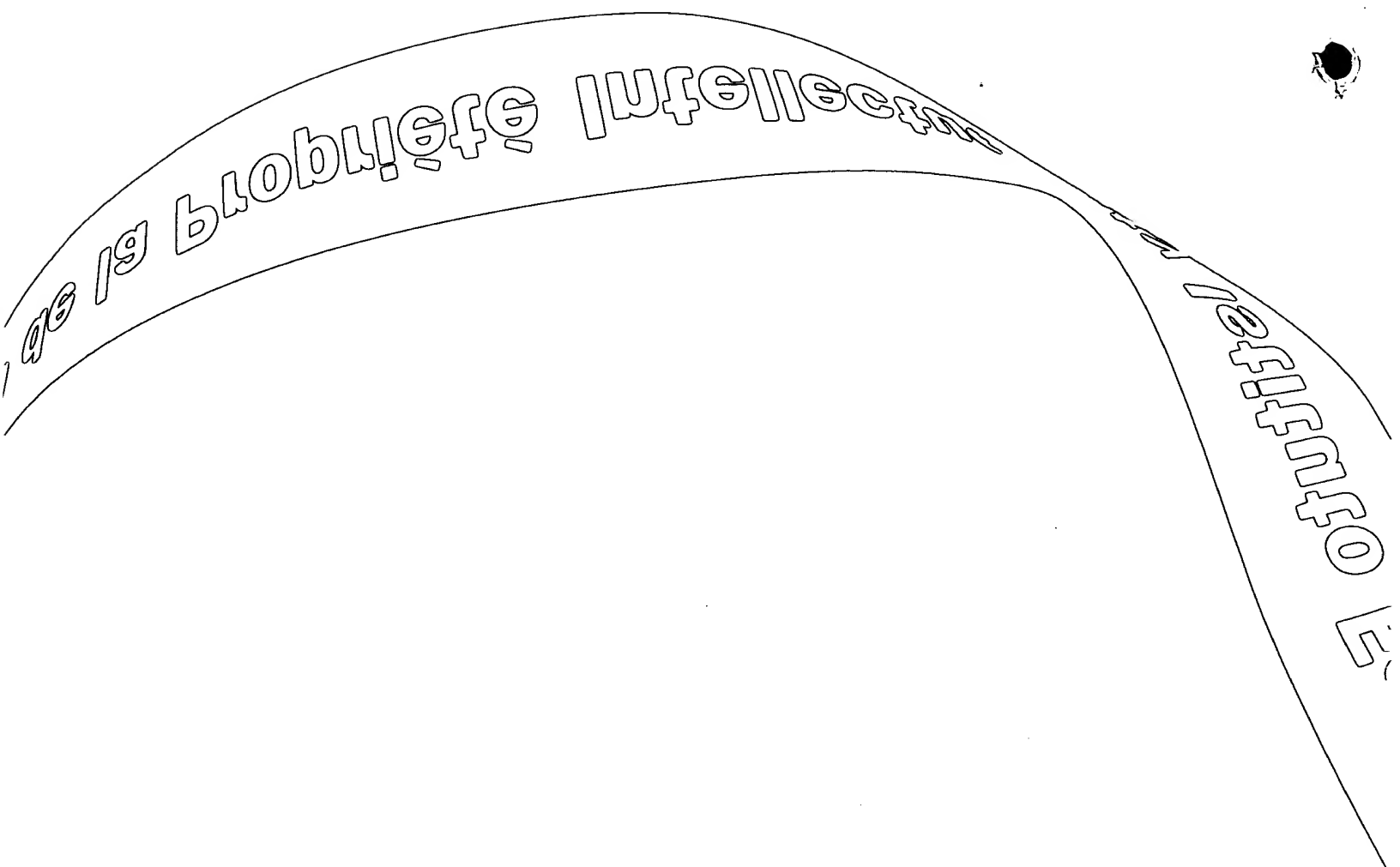
I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 11. Jan. 2001

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*Rolf Hofstetter*  
Rolf Hofstetter



**Demande de brevet no 2000 1011/00**

CERTIFICAT DE DEPOT (art. 46 al. 5 OBI)

L'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle accuse réception de la demande de brevet Suisse dont le détail figure ci-dessous.

Titre:

Dispositif électronique pour élaborer et afficher une information.

Requérant:

Asulab S.A.

Faubourg du Lac 6

2501 Bienne

Mandataire:

ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA

Rue des Sors 7

2074 Marin

Date du dépôt: 19.05.2000

Classement provisoire: G06F

**PAGE BLANK (USPTO)**

DISPOSITIF ELECTRONIQUE POUR ELABORER  
ET AFFICHER UNE INFORMATION

La présente invention a pour objet un dispositif électronique pour élaborer et afficher une information.

Un dispositif du genre mentionné ci-dessus comporte essentiellement un ensemble électronique destiné à fournir une information, une cellule d'affichage reliée  
5 à l'ensemble électronique pour afficher l'information, et une source d'énergie électrique alimentant l'ensemble électronique.

Un tel dispositif peut constituer, par exemple, une pièce d'horlogerie électronique à affichage numérique ou pseudo-analogique. Dans ce cas, l'ensemble électronique comporte un circuit base de temps formé par un oscillateur et un diviseur  
10 de fréquence, ainsi que des compteurs qui fournissent des informations horaires en réponse aux signaux fournis par le circuit base de temps. La cellule d'affichage est alors agencée de manière à afficher ces informations horaires qui comportent en général au moins l'heure et la minute du temps réel. Très souvent, l'ensemble électronique et la cellule d'affichage sont agencés de manière que la seconde du  
15 temps réel soit en outre affichée, ainsi que d'autres informations telles que, par exemple, la date, le jour de la semaine, un temps chronométré ou une heure d'alarme.

Il sera évident à la lecture de la description que va suivre que la présente invention n'est pas limitée au cas où le dispositif est une pièce d'horlogerie, mais  
20 qu'elle peut être adaptée sans difficulté à tous les cas où une information est élaborée par un ensemble électronique pour être affichée par une cellule d'affichage.

Les dispositifs de ce genre connus jusqu'ici comportent généralement un boîtier rigide, en métal ou en plastique, dans lequel sont montés la cellule d'affichage, l'ensemble électronique et la source d'énergie électrique qui est généralement une  
25 pile. Ces éléments sont réunis mécaniquement par un cadre logé dans le boîtier, et ils sont reliés électriquement par des éléments de connexion.

Le boîtier est généralement fermé par un fond et une glace à travers laquelle la cellule d'affichage est visible. Enfin, des organes de commande manuelle tels que, par exemple, des boutons-poussoirs, sont souvent montés sur le boîtier pour  
30 permettre la commande des différentes fonctions du dispositif telles que la fonction de mise à l'heure si ce dispositif est une pièce d'horlogerie.

Malgré toutes les simplifications qui ont été apportées à la construction et à la fabrication de ces dispositifs, celles-ci sont encore assez compliquées et ne permettent donc pas de produire ces dispositifs à très bas prix. En outre, les

dispositifs connus sont généralement fragiles et non étanches, à moins que des mesures spéciales ne soient prises. Ces mesures spéciales augmentent bien entendu le prix de revient de ces dispositifs.

Enfin, ces dispositifs connus sont relativement lourds, notamment lorsque leur  
5 boîtier est métallique, et ils ont une épaisseur assez importante.

Pour remédier à ces inconvénients, la Demanderesse a déjà proposé, dans la demande de brevet européen EP 0 138 098, un dispositif du genre défini ci-dessus qui est à la fois bon marché, de faible épaisseur et souple. Ce dispositif comporte trois éléments souples empilés, à savoir un ensemble électronique pour élaborer une  
10 information, une cellule d'affichage pour afficher cette information, et une source d'énergie électrique pour alimenter l'ensemble électronique. Ces trois éléments sont reliés mécaniquement et connectés électriquement les uns aux autres respectivement par des adhésifs isolants et par des adhésifs conducteurs.

La cellule d'affichage est une cellule à cristal liquide qui comprend  
15 classiquement deux plaques qui la délimitent et qui entourent la couche de cristal liquide. Ces deux plaques sont constituées par des films minces de matière plastique, par exemple un polyester ou un autre polymère. De ce fait, la cellule est très mince, et elle possède une certaine souplesse qui lui permet d'être déformée sans dommage et sans cesser de fonctionner. Une telle cellule peut avoir une épaisseur totale de  
20 0,2 mm environ.

La source d'énergie électrique est constituée par une pile plate qui comporte une plaque positive en acier inoxydable, une plaque négative en zinc et un électrolyte, par exemple du perchlorate de zinc, contenu dans un séparateur poreux disposé entre les deux plaques. Les plaques et l'électrolyte de cette pile sont disposés entre deux  
25 feuilles minces de matière plastique ou de carton qui sont soudées ou collées l'une à l'autre à leur périphérie. Tous les composants de la pile étant très minces, celle-ci est également mince. Elle peut avoir une épaisseur inférieure à 1 mm. Une telle pile possède une certaine souplesse et peut être déformée sans cesser de fonctionner.

Enfin, l'ensemble électronique comporte un circuit imprimé comprenant un  
30 substrat isolant souple sur lequel sont déposées des pistes conductrices. L'ensemble électronique comporte en outre un circuit intégré et un résonateur piézo-électrique. Le circuit intégré peut être agencé de manière à réaliser, par exemple, des fonctions de mesure du temps. L'ensemble électronique est très mince. Le substrat a une épaisseur de 0,2 à 0,3 mm, et le circuit intégré et le résonateur ont des épaisseurs de  
35 1,5 mm environ. Le substrat étant souple, l'ensemble électronique l'est également.

La cellule d'affichage est appliquée contre la face supérieure de l'ensemble électronique, et la source d'énergie électrique est appliquée contre la face inférieure

de l'ensemble électronique. Ces trois éléments sont reliés mécaniquement et connectés électriquement les uns aux autres par des adhésifs isolants et conducteurs respectivement. Le dispositif ainsi constitué est très mince. Tous les éléments étant souples et les couches d'adhésif étant extrêmement minces, le dispositif est lui-même

5 souple et peut être déformé sans cesser de fonctionner. On peut, par exemple, donner à ce dispositif la forme générale d'un bracelet et prévoir, aux extrémités de celui-ci, des moyens de fermeture. Grâce à la souplesse des feuilles de matière plastique et/ou de carton qui constituent ce dispositif, celui-ci peut être porté comme une montre-bracelet classique.

10 On connaît également par la demande internationale WO 99/67702 au nom de Viztec, Inc. un dispositif portable comprenant une cellule d'affichage souple et un bracelet qui forme le corps du dispositif. Le bracelet permet de fixer le dispositif par exemple autour du poignet d'une personne. Le dispositif portable comporte des éléments légers et flexibles qui lui permettent d'épouser la forme d'un contour donné

15 et de présenter un profil plat. Le dispositif peut supporter sans dommage les déformations auxquelles une montre, par exemple, est soumise durant une activité physique normale. Un système de fermeture réalisé en un matériau polymère souple est surmoulé sur le bracelet.

Le dispositif portable peut présenter des informations au moyen de la cellule

20 d'affichage souple et d'un haut-parleur piézo-électrique mince et flexible. Il peut recevoir des informations par l'intermédiaire de touches d'entrée de données. Le haut-parleur/microphone piézo-électrique permet également au dispositif de recevoir des informations sonores. Le dispositif portable peut communiquer avec des dispositifs externes tels qu'un ordinateur ou un lecteur de cartes à puces via un élément de

25 communication. Cet élément de communication peut être une boucle inductive déposée par sérigraphie à l'intérieur du corps du dispositif. Le dispositif peut comporter une source d'énergie électrique telle qu'une pile plate au lithium.

Plus précisément, le dispositif portable comprend des couches de protection inférieure et supérieure ainsi que des espaceurs. La cellule d'affichage est recouverte

30 d'un matériau transparent tel que du PVC. Par moulage ou par usinage, on donne aux couches de protection la forme nécessaire pour pouvoir recevoir les composants internes. Ces composants internes comprennent un circuit intégré monté au-dessus d'un circuit imprimé souple. Le circuit intégré peut comprendre un microprocesseur. La cellule d'affichage souple peut être réalisée à l'aide de différents matériaux. Selon

35 une forme de réalisation, des électrodes transparentes sont déposées sur les faces intérieures de couches de protection inférieure et supérieure. Les électrodes sont conformées de façon à procurer un affichage matriciel ou un affichage à segments.

La cellule d'affichage se compose d'un film d'affichage à cristaux liquides qui est un matériau bi-stable ou multi-stable maintenant l'image affichée même lorsque l'alimentation électrique est coupée.

Le microprocesseur du circuit intégré actionne un circuit de commande qui  
5 fournit les tensions nécessaires pour activer et désactiver les pixels de la cellule d'affichage. La source d'énergie électrique disposée à l'intérieur du dispositif portable ou une source d'énergie externe (par exemple un lecteur de cartes à puces) fournit l'énergie nécessaire au fonctionnement du microprocesseur et des autres composants. Le dispositif portable peut recevoir des impulsions de commande par  
10 l'intermédiaire des touches d'entrée de données. Ces touches qui ont la forme de dômes sont laminées entre les couches de protection intérieure et extérieure du dispositif portable. Des régions situées directement en dessous des touches d'entrée de données sont laminées intérieurement avec un matériau rigide pour accroître la fiabilité desdites touches et améliorer la réaction au toucher.

15 Les dispositifs du genre décrits ci-dessus ont notamment pour avantage d'être à la fois souples et de faible épaisseur. Leur principal inconvénient réside cependant dans le fait que certains des composants qui les constituent sont très fragiles. Ceci est vrai notamment pour les circuits intégrés à microprocesseurs qui comprennent, de manière classique, une plaquette de silicium dans laquelle sont formés les divers  
20 composants électroniques nécessaires à la réalisation de la ou des fonctions électroniques recherchées. Ces plaquettes de silicium sont enrobées dans une couche de protection généralement en verre. Lorsqu'un dispositif du genre susmentionné constitue, par exemple, un pièce d'horlogerie électronique, il comprend en outre un élément résonateur à quartz encapsulé dans un boîtier en céramique ou  
25 en verre. Ces divers composants sont donc rigides et risquent de s'endommager ou de cesser de fonctionner lorsque le dispositif qu'ils équipent est déformé pour pouvoir, par exemple, être fixé au poignet d'un utilisateur. Les connexions électriques qui relient entre eux la pile, le circuit intégré, la cellule d'affichage et le résonateur à quartz dans le cas où le dispositif est une pièce d'horlogerie sont également  
30 extrêmement fragiles et risquent de mal supporter les déformations auxquelles est soumise par exemple une montre durant une activité physique normale.

La présente invention a donc pour but principal de remédier aux inconvénients de l'art antérieur susmentionnés ainsi qu'à d'autres encore en proposant un dispositif électronique du genre défini ci-dessus qui soit à la fois très bon marché, léger,  
35 étanche et surtout peut fragile.

A cet effet, la présente invention concerne un dispositif pour élaborer et afficher une information comprenant un corps souple auquel on peut donner, par



exemple, la forme d'un bracelet pour pouvoir être fixé au poignet d'un utilisateur, un ensemble électronique pour élaborer l'information, une cellule d'affichage pour afficher ladite information, et une source d'énergie électrique pour alimenter l'ensemble électronique, caractérisé en ce que le corps souple présente, en au moins  
5 un endroit de sa longueur, une surépaisseur de matière formant un réceptacle rigide dans la cavité intérieure duquel est disposé ledit ensemble électronique.

Grâce à ces caractéristiques, la présente invention procure un dispositif électronique qui se compose uniquement d'un corps souple auquel on peut donner, par exemple, la forme d'un bracelet plus épais et rigide en son milieu et flexible et  
10 mince vers ses extrémités. Un tel corps souple remplit ainsi les deux fonctions classiques d'une montre-bracelet qui sont la protection des composants les plus fragiles et la fixation de la montre autour du poignet de son utilisateur. En effet, lorsque le dispositif selon l'invention constitue une pièce d'horlogerie électronique, les composants électroniques fragiles tels que le circuit intégré, l'élément résonateur à  
15 quartz ou encore la pile qui le composent sont logés dans la partie épaisse du corps souple qu'ils contribuent à rendre plus rigide encore. Ces composants sont ainsi à l'abri de la poussière, de l'eau ou de l'humidité, et peuvent supporter sans dommage et sans cesser de fonctionner les contraintes mécanique auxquelles est soumis le corps souple lorsque celui-ci est déformé pour pouvoir s'adapter à un profil donné. De  
20 même, le problème des connexions électriques qui relient entre eux les composants décrits ci-dessus est également résolu dans la mesure où ces composants et les pistes conductrices qui les relient sont disposés dans le volume rigide du corps souple. On obtient ainsi une liaison électrique fiable entre les différents composants qui constituent le dispositif selon l'invention.

25 Selon une autre caractéristique, la source d'énergie électrique est également disposée dans le réceptacle rigide.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le corps souple comprend successivement une couche de renfort souple formant le fond du dispositif électronique dans laquelle est agencé le réceptacle destiné à recevoir l'ensemble  
30 électronique et la source d'énergie électrique, un circuit imprimé souple présentant une face inférieure et une face supérieure respectivement tournées vers la couche de renfort et vers le haut du dispositif électronique, l'ensemble électronique et la source d'énergie électrique étant fixés sur la face inférieure du circuit imprimé souple, tandis que la cellule d'affichage est disposée sur la face supérieure dudit circuit imprimé  
35 souple, et une couche de protection souple recouvrant le circuit imprimé souple.

Ainsi, le présent dispositif électronique se présente sous la forme d'une bande de très faible épaisseur en un endroit de la longueur de laquelle apparaît une

surépaisseur formant une cavité rigide dans le volume de laquelle sont logés les composants électroniques fragiles. Toute la longueur de la bande peut donc être utilisée pour l'affichage d'informations ou de motifs décoratifs qui peuvent être changeants le cas échéant.

- 5 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit d'un exemple de réalisation du dispositif électronique selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif, en liaison avec les dessins annexés dans lesquels :
- 10 - la figure 1 est une vue de dessus d'une montre-bracelet conforme à la présente invention;
  - la figure 2 est une vue en coupe longitudinale dans le bracelet de la montre représentée à la figure 1, à l'endroit où ce bracelet présente une surépaisseur de matière formant une cavité dans le volume intérieur de laquelle sont logés les composants électroniques fragiles;
  - 15 - la figure 3 est une vue en perspective à l'état dissocié des différentes couches formant la montre de la figure 1;
  - les figures 4A à 4E représentent les différentes étapes de fabrication d'une montre conforme à celle de la figure 1;
  - la figure 5 représente une variante de réalisation de la montre-bracelet de la
  - 20 figure 1;
  - la figure 6 est une vue en coupe longitudinale simplifiée dans une montre selon l'invention munie de boutons-poussoirs noyés dans l'épaisseur du réceptacle;
  - la figure 7 est une vue à plus grande échelle de la région entourée d'un cercle sur la figure 6, le bouton-poussoir étant au repos;
  - 25 - la figure 8 est une vue analogue à celle de la figure 7, le bouton-poussoir étant activé, et
  - la figure 9 est une vue en coupe et en perspective de la montre de la figure 6.
- La présente invention procède de l'idée générale inventive qui consiste à réaliser un dispositif électronique destiné à élaborer et à afficher une information sous
- 30 la forme d'une bande souple de très faible épaisseur qui présente en au moins un endroit de sa longueur une surépaisseur de matière formant un réceptacle rigide dans la cavité intérieure duquel sont disposés les composants électroniques fragiles ainsi que, le cas échéant, une source d'énergie électrique.
- Grâce à cette caractéristique, les composants électroniques et les connexions
- 35 électriques qui relient ces composants entre eux sont à l'abri notamment des contraintes mécaniques auxquelles est soumis le dispositif électronique selon

l'invention lorsque celui-ci est déformé pour pouvoir s'adapter au profil d'un contour donné.

La présente invention va être décrite en référence au cas où le dispositif électronique constitue une pièce d'horlogerie du type montre-bracelet. Il va de soi que  
5 l'invention n'est pas limitée à ce seul mode de réalisation et qu'elle pourra s'appliquer à tous les cas où une information est élaborée par un ensemble électronique, puis affichée par une cellule d'affichage.

La montre-bracelet selon l'invention est représentée schématiquement à la figure 1 et désignée dans son exemple par la référence numérique générale 1. Elle  
10 comporte un corps souple 2 qui se présente sous la forme d'une bande sensiblement rectiligne destinée à être fixée par exemple au poignet d'un utilisateur. Cette bande 2 est plate et extrêmement mince comme il sera décrit en détail ultérieurement. La montre-bracelet 1 comporte plusieurs zones d'affichage changeant désignées respectivement par les références 4, 6, 8, 10 et 12. La zone d'affichage 4 permet  
15 d'afficher le quantième, tandis que la zone d'affichage 6 permet d'afficher l'heure et les minutes du temps réel. Les zones d'affichage 8, 10 et 12 indiquent quant à elles le jour de la semaine, l'année et le mois de l'année respectivement. On remarquera que, selon un avantage important de la présente invention, toute la longueur du corps souple 2 peut être utilisé pour l'affichage de ces informations changeantes. Bien  
20 entendu, la présente invention n'est nullement limitée ni par le nombre, ni par la nature des informations affichées. Il peut être ainsi envisagé d'afficher également un temps chronométré ou une heure d'alarme. La montre-bracelet 1 présente également une zone d'affichage 14 réservée à l'affichage d'une dénomination de fantaisie ou de tout autre motif décoratif. L'affichage dans la zone 14 peut être fixe, par exemple  
25 imprimé sur le corps souple 2, ou bien être lui aussi changeant. La montre-bracelet 1 comprend enfin des moyens 16 pour modifier manuellement les informations à afficher. Dans l'exemple représenté à la figure 1, ces moyens 16 sont au nombre de quatre. Il s'agit de touches tactiles telles que des touches capacitives que le porteur de la montre 1 vient effleurer pour entrer une information. Le mode de fonctionnement  
30 et l'activation de ces touches tactiles sera décrit plus loin dans le texte de la présente description.

On notera que, dans les figures 2 et suivantes, les divers éléments constituant la montre-bracelet 1 ont été représentés avec des épaisseurs choisies arbitrairement grandes pour simplifier la compréhension du dessin.

35 La figure 2 est une vue en coupe longitudinale dans la montre 1 de la figure 1. Comme on peut le voir sur cette figure, la montre-bracelet 1 comporte un ensemble électronique 18 pour élaborer les informations à afficher, une pluralité de cellules

d'affichage 20 pour afficher lesdites informations et une source d'énergie électrique 22 pour alimenter l'ensemble électronique 18. Comme le dispositif électronique est, dans le cas présent, une pièce d'horlogerie, l'ensemble électronique 18 comprend un circuit intégré 24 et un élément résonateur à quartz 26. Le circuit intégré 24 est agencé de manière à réaliser les fonctions de mesure du temps désirées. Il contient notamment un circuit oscillateur à quartz et un diviseur de fréquence destinés à être reliés au résonateur 26 pour constituer le circuit de base de temps de la montre-bracelet 1. L'ensemble électronique 18 comprend aussi des compteurs qui fournissent au circuit intégré 24 des informations horaires en réponse aux signaux fournis par la base de temps.

Les divers circuits électroniques réalisés dans le circuit intégré 24 ne seront pas décrits ici car ils sont tout à fait classiques et n'ont pas de rapport avec la présente invention. Ces circuits électroniques sont d'ailleurs différents selon le genre d'informations que le dispositif selon l'invention doit élaborer et afficher. Le résonateur 26 pourrait en outre ne pas exister, ou être remplacé par un ou plusieurs autres composants tels qu'un capteur de température, de pression ou autre.

Le circuit intégré 24 comporte, de manière classique, une plaquette de silicium dans laquelle sont formés les divers composants électroniques, principalement des transistors. La plaquette de silicium est enrobée dans une couche de protection généralement en verre ou en plastique, tout en maintenant ce composant mince.

Le résonateur à quartz 26 est, quant à lui, de manière également classique, encapsulé dans un boîtier, par exemple en verre ou en céramique.

Conformément à la caractéristique principale de l'invention, le corps souple 2 présente, en un endroit de sa longueur, une surépaisseur de matière formant un réceptacle rigide 28 dans la cavité intérieure duquel sont disposés le circuit intégré 24 et l'élément résonateur à quartz 26. De cette façon, le circuit intégré 24 et le résonateur 26 sont à l'abri de l'eau, de l'humidité et des poussières et ne risquent pas de s'endommager ou de cesser de fonctionner sous l'effet des contraintes mécaniques auxquelles est soumis le corps souple 2 lorsque celui-ci est déformé pour s'adapter au profil d'un contour donné.

Comme il ressort de la figure 2, le corps souple 2 comprend une couche de renfort 30 formant le fond de la montre-bracelet 1. Dans cette couche de renfort 30 est agencé le réceptacle rigide 28 destiné à recevoir le circuit intégré 24 et l'élément résonateur à quartz 26. Comme on le voit sur la figure, le réceptacle 28 crée localement une surépaisseur de matière et dépasse donc de la face inférieure de la couche de renfort 30 qui est tournée vers le poignet de l'utilisateur autour duquel la montre-bracelet 1 selon l'invention est fixée. Le réceptacle 28 est fait d'une pièce avec

la couche de renfort 30 qui, comme on le verra ci-après, est réalisée en un matériau souple. Par conséquent, c'est l'épaisseur de la couche de matière formant le réceptacle 28 qui confère à ce dernier sa rigidité. Cette rigidité est encore améliorée par la présence du circuit intégré 24 et du résonateur 26 dans le volume intérieur dudit réceptacle 28.

Le corps souple 2 comprend également un circuit imprimé 32 qui comporte un substrat isolant souple sur lequel sont déposées des pistes conductrices. Ce circuit imprimé 32 présente une face inférieure 34 et une face supérieure 36 tournées respectivement vers la couche de renfort 30 et vers le haut de la montre-bracelet 1.

Le circuit intégré 24, l'élément résonateur 26 et la source d'énergie électrique 22 sont fixés sur la face inférieure 34 du circuit imprimé 32, par exemple au moyen d'une méthode dite composants-montés-en-surface, plus connue sous son appellation anglo-saxonne "Surface Mounted Device" (SMD). Les cellules d'affichage 20 sont quant à elles disposées sur la face supérieure 36 du circuit imprimé 32.

Les cellules d'affichage 20 sont préférentiellement des cellules à cristaux liquides. Selon une première variante de réalisation, ces cellules à cristaux liquides comprennent chacune deux plaques qui les délimitent et qui entourent la couche de cristal liquide, ces deux plaques étant constituées par des films minces de matière plastique souple. Le film 38 constituant la face supérieure de chaque cellule 20 est bien sûr transparent, alors que l'autre film 40 peut être, selon les cas, transparent ou opaque. Les cellules d'affichage 20 comportent, de manière classique, des électrodes qui sont disposées sur les faces internes des deux films 38 et 40 de matière plastique. Sur le film 40, les électrodes ont chacune la forme de l'un des éléments d'affichage qui doivent être rendus visibles ou invisibles pour former les divers chiffres, lettres ou autres signes devant être affichés. Ces électrodes sont communément appelées électrodes de commande. L'autre film 38 ne porte généralement qu'une électrode qui est située en regard de toutes les électrodes de commande et qui est communément appelée contre-électrode. On peut également envisager de former un ensemble d'électrodes de commande allongées sur l'un des films et un ensemble de contre-électrodes allongées sur l'autre film, superposées aux électrodes de commande, afin de créer un affichage matriciel destiné à former les symboles d'affichage changeants recherchés.

Selon une seconde variante, les cellules d'affichage 20 sont du type à cristaux liquides dispersés dans un polymère, type plus connu sous sa dénomination anglo-saxonne "Polymer Dispersed Liquid Crystal" (PDLC). De telles cellules peuvent classiquement se composer de deux plaques qui les délimitent et qui entourent la couche de cristal liquide. Néanmoins, contrairement aux cellules à cristaux liquides

classiques, les cellules PDLC n'utilisent pas de polariseurs. Par ailleurs, selon une variante de réalisation intéressante, il peut être envisagé d'utiliser le circuit imprimé 32 comme substrat pour les cellules PDLC. Dans ce cas, seul un film souple transparent constituant la face supérieure de chaque cellule 20 est nécessaire. Les électrodes de commande sont alors déposées directement sur le circuit imprimé 32.

Selon une troisième variante de réalisation, les cellules d'affichage 20 sont constituées par des couches d'encre électronique déposées par sérigraphie sur le circuit imprimé souple 32. Cette encre électronique est formée de capsules qui sont dispersées dans un liant et qui renferment un cristal liquide ou une matière électrophorétique. Les électrodes de commande sont déposées sur le circuit imprimé 32, tandis que les contre-électrodes peuvent, au choix, être déposées directement sur les couches d'encre électronique ou bien être imprimées sur une feuille mince en matière plastique souple qui est ensuite collée sur les couches d'encre électronique. Ce dernier mode de réalisation sera examiné plus en détail en référence aux figures 4A à 4E.

Dans l'exemple représenté à la figure 2, la source d'énergie électrique 22 est disposée dans la partie mince de la couche de renfort 30. Il s'agit, par exemple, d'une pile plate au lithium qui comporte une plaque positive, une plaque négative et l'électrolyte disposé entre les deux plaques. Les plaques et l'électrolyte de cette pile sont disposés entre deux feuilles minces de matière plastique ou de carton qui sont soudées ou collées l'une à l'autre à leur périphérie. Ces feuilles, ces plaques et cet électrolyte n'ont pas été représentés séparément pour ne pas charger inutilement le dessin.

On voit également sur la figure 2 deux des touches tactiles 16 dont la montre-bracelet 1 selon l'invention est munie. Ces touches 16 permettent à l'utilisateur de la montre 1 de corriger ou de modifier manuellement l'information affichée. A cet effet, le circuit intégré 24 est agencé de manière à réaliser une fonction de mise à l'heure en réponse à des signaux appliqués à celles de ses bornes qui sont reliées aux touches tactiles 16. Ce circuit de mise à l'heure, qui ne sera pas décrit en détail ici, est apte à sélectionner une des informations affichées et à modifier l'information sélectionnée en réponse au nombre et/ou à la durée du contact entre le doigt de l'utilisateur et l'une des touches tactiles 16.

Enfin, une couche de protection 42 est déposée sur les cellules d'affichage 20. Cette couche de protection 42 se compose d'un film de matière souple qui peut, le cas échéant, porter des motifs décoratifs et qui doit être transparent au moins dans les régions où il recouvre les cellules d'affichage 20.

On notera que le circuit imprimé souple 32 est fixé sur la couche de renfort 30 au moyen d'une colle en film mince ou au moyen d'une couche mince de colle liquide, tandis que la couche de protection est collée ou pressée à chaud sur ledit circuit imprimé 32. La colle, qui peut donc être liquide ou pâteuse, est destinée à être

5 transformée par un traitement adéquat en un adhésif isolant solide et est déposée, par sérigraphie, par exemple, sur la totalité des faces inférieure 34 et supérieure 36 du circuit imprimé 32. Ce matériau peut être constitué, par exemple, par le mélange d'une résine époxyde et de son durcisseur dans les proportions prescrites par le fabricant. L'ensemble ainsi constitué est mis ensuite dans les conditions nécessaires

10 pour que le matériau liquide ou pâteux se transforme en adhésif solide isolant. Ces conditions dépendent de la nature de cet adhésif. Il est évident que cet adhésif doit être choisi de manière que ses conditions de durcissement soient telles qu'elles n'entraînent pas la destruction de l'un ou l'autre des divers éléments de la montre-bracelet 1.

15 Le corps souple 2, c'est-à-dire les différentes couches qui le composent (couche de renfort 30, circuit imprimé 32 et couche de protection 42), peut être réalisé en l'une au moins des matières souples suivantes; carton, papier ou plastique. Dans le cas particulier du plastique, on pourra choisir parmi l'un au moins des matériaux suivants : ABS, polyamide, polycarbonate, polyester, polyéthylène téréphtalate,

20 polyimide, polypropylène, polyuréthane ou silicone.

La figure 3 est une vue en perspective à l'état dissocié des différentes couches formant la montre-bracelet 1 conforme à la présente invention. En examinant la figure de bas en haut, on voit tout d'abord la couche de renfort 30 qui présente, localement, une surépaisseur de matière formant le réceptacle 28 dans la cavité intérieure duquel

25 sont disposés le circuit intégré 24 et l'élément résonateur à quartz 26. Comme on peut le voir sur la figure, et selon une variante de réalisation de l'invention, le réceptacle 28 présente des logements 44 et 46 qui sont adaptés, en formes et en dimensions, à la géométrie du circuit intégré 24 et du résonateur 26 respectivement. Comme dans la figure précédente, la source d'énergie électrique 22 est une pile plate, par exemple au

30 lithium, disposée dans la partie amincie de la couche de renfort 30. On notera que le circuit intégré 24, le résonateur à quartz 26 et la pile 22 affleurent la surface supérieure de la couche de renfort 30. En conséquence, cette couche de renfort 30 présente une surface de contact parfaitement plane et régulière sur laquelle le circuit imprimé 32 va pouvoir être laminé sans aucune difficulté. Ceci constitue un avantage

35 très important par rapport à l'art antérieur. En effet, dans les réalisations de l'art antérieur dans lesquelles les différents composants de la montre sont disposés dans l'épaisseur du bracelet, il apparaît des espaces vides entre ces composants. Par

conséquent, la couche ou le film qui est ensuite laminé sur les composants ne sera alors qu'en contact partiel avec ces derniers. Il en résulte une moindre stabilité de la liaison mécanique entre la couche ou le film et ces composants. Le circuit imprimé souple 32 cité ci-dessus est ensuite laminé sur la couche de renfort 30. Des jeux de  
5 pistes conductrices 48 et 50 sont déposés sur le circuit imprimé 32. Ces pistes conductrices 48 et 50 permettent de relier entre eux le circuit intégré 24, l'élément résonateur à quartz 26 et la source d'énergie électrique 22. Les cellules d'affichage 20 sont constituées par des dépôts sélectifs 52 d'encre électronique. Comme expliqué précédemment, les électrodes de commande des cellules d'affichage 20 sont  
10 déposées directement sur la face supérieure 36 du circuit imprimé 32. Quant aux contre-électrodes, elles ne sont pas directement imprimées sur les couches d'encre électronique 52, mais portées par la face inférieure d'un film transparent 54 qui vient recouvrir ces couches d'encre. Les électrodes de commande et les contre-électrodes n'ont pas été représentées pour ne pas charger inutilement le dessin. Enfin, la couche  
15 de protection 42 qui peut porter, le cas échéant, des motifs décoratifs ou autres, est laminée sur la face supérieure du film transparent 50.

Les figures 4A à 4E représentent les différentes étapes de fabrication d'une montre selon l'invention.

A la figure 4A, on voit le circuit imprimé souple 32 sur la face inférieure 34  
20 duquel sont montés les différents composants électroniques constituant la montre-bracelet 1, à savoir le circuit intégré 24, l'élément résonateur à quartz 26 et deux circuits de commande 66 et 68 dont le rôle sera expliqué en détail en référence à la figure 5. Les composants de la montre 1 sont montés sur la face inférieure 34 du circuit imprimé 32 par la technique dite "Surface Mounted Device" (SMD). Le circuit  
25 imprimé 32 est ensuite laminé sur la couche de renfort 30 de sorte que les composants de la montre 1 viennent se loger dans le volume intérieur du réceptacle rigide 28. On constate que les composants sont noyés dans une résine d'encapsulation 56 telle qu'un liquide visqueux qui est ensuite mis dans les conditions nécessaires par se transformer en adhésif solide isolant ou en élastomère. Il faut qu'il  
30 y ait un espace suffisant entre les différents composants de la montre et le fond du réceptacle 28 pour pouvoir introduire la résine 56.

A la figure 4B, la résine d'encapsulation 56 a polymérisé et s'est transformée en adhésif solide. On dépose, par sérigraphie par exemple, sur la face supérieure 36 du circuit imprimé 32 un matériau 58 électriquement conducteur tel que, notamment,  
35 un polymère, pour former les connexions électriques entre les différents composants de la montre 1 ainsi que les électrodes de commande des cellules d'affichage 20.

A la figure 4C, on procède ensuite au dépôt sélectif de l'encre électronique 52



qui va former les cellules d'affichage 20 mentionnées ci-dessus, puis on vient déposer une nouvelle couche de matériau conducteur 58 pour constituer les contre-électrodes desdites cellules d'affichage 20. On remarque la présence de deux plots de contact 60 et 62 qui permettent d'assurer la continuité électrique entre les électrodes de commande et les contre-électrodes.

A la figure 4D, on recouvre les contre-électrodes d'une couche de protection 42 sur laquelle peut être imprimé un décor.

La figure 4E montre le dispositif selon l'invention à l'état fini.

La figure 5 représente une variante de réalisation de la montre-bracelet 1 selon l'invention. On constate, à l'examen de cette figure, que la source d'énergie électrique 22 est cette fois-ci logée dans le volume intérieur du réceptacle rigide 28. Cette source d'énergie peut être une pile ou un accumulateur rechargeable. Dans ce dernier cas, l'accumulateur peut être rechargé depuis l'extérieur ou bien être rechargé au moyen d'une cellule solaire souple disposée entre les cellules d'affichage 20 et la couche de protection 42. La pile ou l'accumulateur 22 est muni de deux brides de contact 64 qui viennent en contact électrique avec le circuit imprimé 32. La montre représentée à la figure 5 comprend de plus, outre le circuit intégré 24 et le résonateur à quartz 26 déjà décrits, un premier et un second circuits de commande respectivement 66 et 68. Le premier circuit de commande 66 servira à commander l'affichage de la montre 1. En effet, lorsque les cellules d'affichage 20 sont réalisées à l'aide d'une encre électronique, leur commande peut exiger des tensions électriques très élevées, de l'ordre de 100 V. Il est alors avantageux de prévoir un circuit de commande séparé du circuit intégré 24 qui ne servira plus alors qu'à élaborer les informations à afficher. Le second circuit de commande 68, quant à lui, sert à contrôler les touches tactiles 16. En effet, une première solution, la plus simple, consiste à laisser les touches tactiles 16 constamment sous tension, dans l'attente d'une utilisation de ces touches par le porteur de la montre 1. Cette solution est néanmoins peu économique du point de vue de la consommation électrique. Une seconde de solution consiste à utiliser le circuit de commande 68 qui, à intervalles de temps réguliers, va contrôler si les touches sont ou non actionnées par l'utilisateur. Si le circuit de commande 68 constate qu'à un moment donné l'utilisateur veut se servir des touches tactiles 16, il activera ces dernières.

La figure 6 est une vue en coupe simplifiée dans une montre selon l'invention munie de boutons-poussoirs 70 noyés dans l'épaisseur du réceptacle 28. Ces boutons-poussoirs 70 sont identiques et se composent chacun d'une tige 72 ayant de préférence une forme cylindrique, légèrement conique ou prismatique, orientée vers l'intérieur du réceptacle 28 de la montre 1. Comme il ressort clairement des figures 7

et 8, l'extrémité 74 des tiges 72 située à l'extérieur du réceptacle 28 est disposée en retrait par rapport à la surface du fond dudit réceptacle 28. De la sorte, on procure un réceptacle 28 libéré de toute excroissance ou protubérance, ce qui améliore considérablement l'aspect esthétique de la montre 1. D'autre part, comme les  
5 boutons-poussoirs 70 sont complètement noyés dans le réceptacle 28, le risque de les actionner involontairement est inexistant. On ne risque donc pas de déclencher une fonction horlogère par inadvertance, ce qui permet de ne pas épuiser inutilement la pile 22. De même, les réglages de la montre 1 ne peuvent être modifiés sans l'intervention du porteur qui, à l'aide d'un élément pointu tel que la pointe d'un stylo,  
10 peut actionner les boutons-poussoirs 70.

Les boutons-poussoirs 70 sont faits d'une seule pièce avec le réceptacle 28 de la montre 1, ce qui permet de les fabriquer, par exemple par injection ou par moulage d'une matière plastique, en même temps que ledit réceptacle 28. Les coûts de fabrication de la couche de renfort 30 de la montre 1 comprenant des boutons-  
15 poussoirs 70 venant de matière avec elle sont, on le comprendra aisément, très réduits.

Plus précisément, les tiges 72 des boutons-poussoirs 70 sont liées au réceptacle 28 par une partie 76 assez mince pour être légèrement flexible et permettre ainsi une course longitudinale des tiges 72 et servir de ressort de rappel  
20 desdites tiges 72. On notera que le rappel des tiges 72 est assuré uniquement par l'élasticité de la matière plastique dont est fait le réceptacle 28. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de prévoir de ressort de rappel ce qui, ici aussi, permet une réduction substantielle des coût de fabrication.

La partie 76 par laquelle la tige 72 est raccordée au réceptacle 28 se présente  
25 sous la forme d'une jupe circulaire qui s'ouvre vers l'intérieur du réceptacle 28 selon un angle qui est choisi de façon à conférer à ladite jupe 76 une élasticité bien adaptée. La jupe 76 se raccorde directement au réceptacle 28 et entoure complètement la tige 72, réalisant ainsi une étanchéité parfaite des boutons-poussoirs 70. On peut donc s'affranchir des joints d'étanchéité qui sont habituellement employés  
30 en liaison avec les boutons-poussoirs classiques, joints qui, comme on le sait, ont l'inconvénient de s'encrasser et de durcir au fil du temps, ce qui occasionne des pertes d'étanchéité pouvant être préjudiciables au bon fonctionnement de la montre.

Du côté intérieur du réceptacle 28, l'extrémité 78 de la tige 72 présente une surface frontale qui peut avoir toute forme appropriée pour coopérer avec des  
35 contacts électriques 80 et 82 reliés, respectivement, au pôle positif de la source d'énergie électrique 22 et à une entrée du circuit intégré 24. A cet effet, la surface frontale peut être métallisée ou recevoir une lamelle métallique 84. Sous l'effet d'une

poussée manuelle exercée sur l'extrémité 74 de la tige 72 située du côté extérieur du réceptacle 28, la déformation de la jupe flexible 76 entraîne une course de la tige 72 jusqu'à une position active représentée à la figure 8 dans laquelle elle relie  
5 dans le circuit intégré 24. Lorsque cette poussée est relâchée, la tige 72 est rappelée dans sa position de repos par l'élasticité de la matière plastique.

Selon une variante de réalisation, les boutons-poussoirs 70 peuvent également être utilisés en liaison avec les touches tactiles 16. Une solution avantageuse consiste en effet à commander l'activation et la désactivation de ces touches d'entrée de  
10 données 16 au moyen des boutons-poussoirs 70. Une première pression sur l'un des boutons-poussoirs 70 mettra la touche tactile 16 correspondante sous tension. L'utilisateur pourra alors, au moyen de ladite touche tactile 16, corriger ou modifier l'une des informations traitées et affichées par le dispositif portable selon l'invention. Une seconde pression sur le même bouton-poussoir 70 désactivera ensuite à  
15 nouveau la touche tactile 16.

Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit, et que des modifications et des variantes simples peuvent être envisagées sans sortir du cadre de l'invention.

## REVENDECATIONS

1. Dispositif électronique pour élaborer et afficher une information, comprenant un corps souple (2) conformé pour pouvoir, par exemple, être fixé au poignet d'un utilisateur, un ensemble électronique (18) pour élaborer l'information, au moins une cellule d'affichage (20) pour afficher ladite information, et une source d'énergie électrique (22) pour alimenter l'ensemble électronique (18), caractérisé en ce que le corps souple (2) présente en au moins un endroit de sa longueur une surépaisseur de matière formant un réceptacle rigide (28) dans la cavité intérieure duquel est disposé ledit ensemble électronique (18).
2. Dispositif électronique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source d'énergie électrique (22) est en outre disposée dans le réceptacle rigide (28).
3. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le corps souple (2) comprend successivement une couche de renfort souple (30) formant le fond dudit dispositif électronique (1) dans laquelle est agencé le réceptacle (28) destiné à recevoir l'ensemble électronique (18) et, le cas échéant, la source d'énergie électrique (22), un circuit imprimé souple (32) présentant une face inférieure (34) et une face supérieure (36) respectivement tournées vers la couche de renfort (30) et vers le haut du dispositif électronique (1), l'ensemble électronique (18) et la source d'énergie électrique (22) étant fixés sur la face inférieure (34) du circuit imprimé souple (32), tandis que la cellule d'affichage (20) est disposée sur la face supérieure (36) dudit circuit imprimé souple (32), et une couche de protection souple (42) recouvrant le circuit imprimé souple (32).
4. Dispositif électronique selon la revendication 3, caractérisé en ce que le circuit imprimé (32) est fixé sur la couche de renfort (30) au moyen d'une colle en film mince ou au moyen d'une couche mince de colle liquide, et en ce que la couche de protection (42) est collée ou pressée à chaud sur le circuit imprimé souple (32).
5. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'ensemble électronique (18) et, le cas échéant, la source d'énergie électrique (22), disposés dans le réceptacle rigide (28) du corps souple (2), sont noyés dans une résine d'encapsulation (56) qui est mise dans les conditions nécessaires pour se transformer en adhésif solide isolant.
6. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le corps souple (2) est réalisé en l'une au moins des matières souples suivantes : carton papier ou plastique.
7. Dispositif électronique selon la revendication 6, caractérisé en ce que le corps souple (2) comprend l'un au moins des matériaux plastiques souples suivants :

ABS, polyamide, polycarbonate, polyester, polyéthylène téréphtalate, polyimide, polypropylène, polyuréthane ou silicone.

8. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'ensemble électronique (18) comprend au moins un circuit  
5 intégré (24) adapté au genre d'informations à élaborer et à afficher.

9. Dispositif électronique selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'ensemble électronique (18) comprend en outre un circuit base de temps formé par un élément résonateur à quartz (26) et un diviseur de fréquence, ainsi que des compteurs qui fournissent au circuit intégré (24) des informations horaires en réponse  
10 aux signaux fournis par le circuit de base de temps.

10. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que l'ensemble électronique (18) comprend, outre le circuit intégré (24) destiné à élaborer les informations à afficher, au moins un circuit de commande (66) destiné à commander la cellule d'affichage (20).

11. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la source d'énergie électrique (22) est une pile ou, un  
15 accumulateur rechargeable.

12. Dispositif électronique selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'accumulateur est rechargé depuis l'extérieur dudit dispositif électronique (1).

13. Dispositif électronique selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'accumulateur est rechargé par une cellule solaire souple.  
20

14. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que la cellule d'affichage souple (20) comprend au moins une cellule à cristaux liquides.

15. Dispositif électronique selon la revendication 14, caractérisée en ce que la cellule à cristaux liquides comprend deux plaques (38,40) qui la délimitent et qui entourent la couche de cristal liquide, ces deux plaques (38,40) étant constituées par des films minces de matière plastique souple.  
25

16. Dispositif électronique selon la revendication 15, caractérisé en ce que la cellule à cristaux liquides est de type PDLC.  
30

17. Dispositif électronique selon la revendication 14, caractérisé en ce que la cellule à cristaux liquides est constituée par une couche d'encre électronique (52) fermée de capsules qui sont dispersées dans un liant et qui renferment un cristal liquide ou une matière électrophorétique.

18. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (16) pour modifier manuellement l'information à afficher.  
35



10

15

20

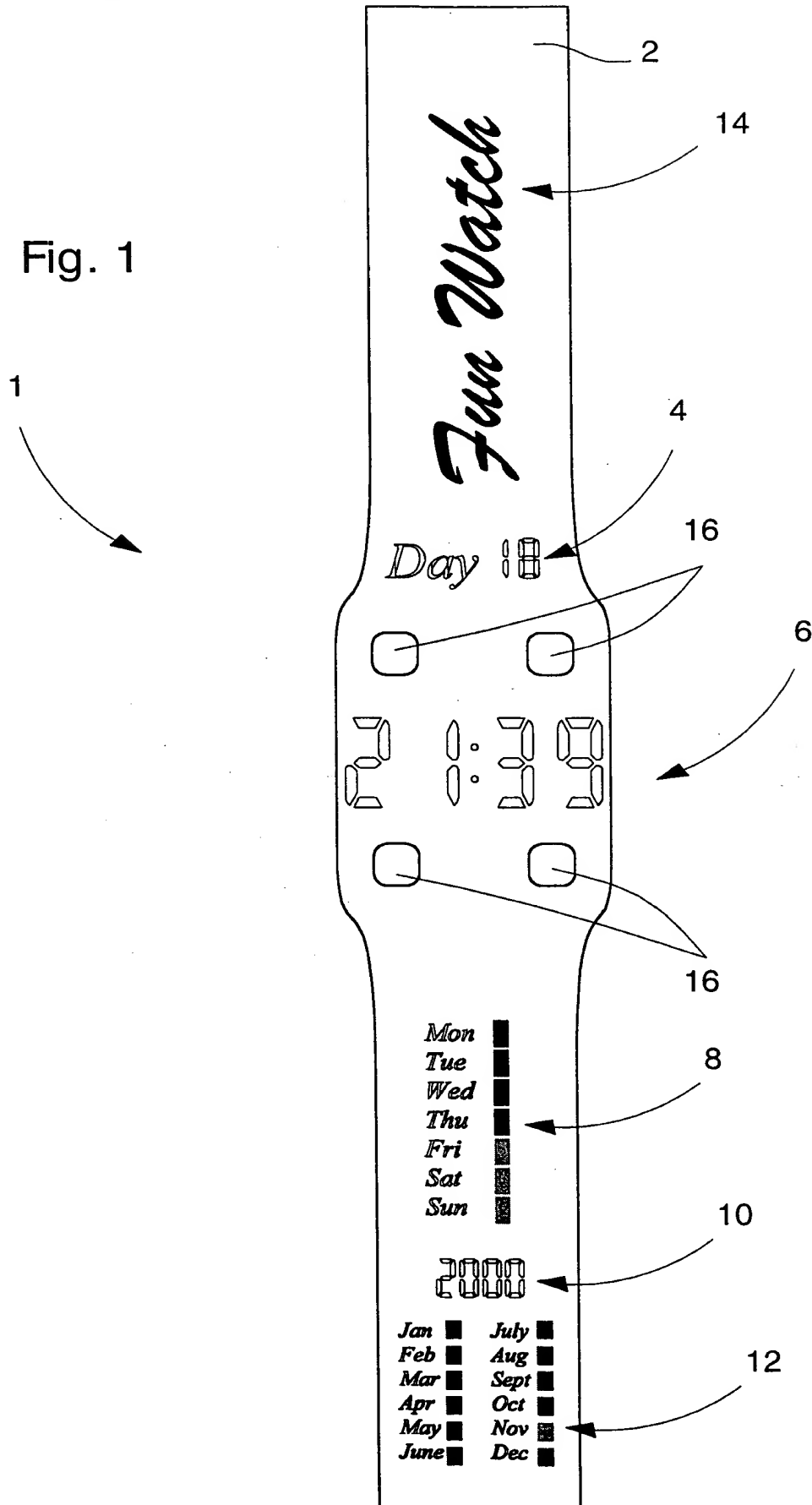
ABREGE

DISPOSITIF ELECTRONIQUE POUR ELABORER  
ET AFFICHER UNE INFORMATION

La présente invention concerne un dispositif électronique pour élaborer et afficher une information, comprenant un corps souple (2) conformé pour pouvoir, par exemple, être fixé au poignet d'un utilisateur, un ensemble électronique (18) pour élaborer l'information, au moins une cellule d'affichage (20) pour afficher ladite  
5 information, et une source d'énergie électrique (22) pour alimenter l'ensemble électronique (18), caractérisé en ce que le corps souple (2) présente en au moins un endroit de sa longueur une surépaisseur de matière formant un réceptacle rigide (28) dans la cavité intérieure duquel est disposé ledit ensemble électronique (18).

10 Figure 2

Fig. 1





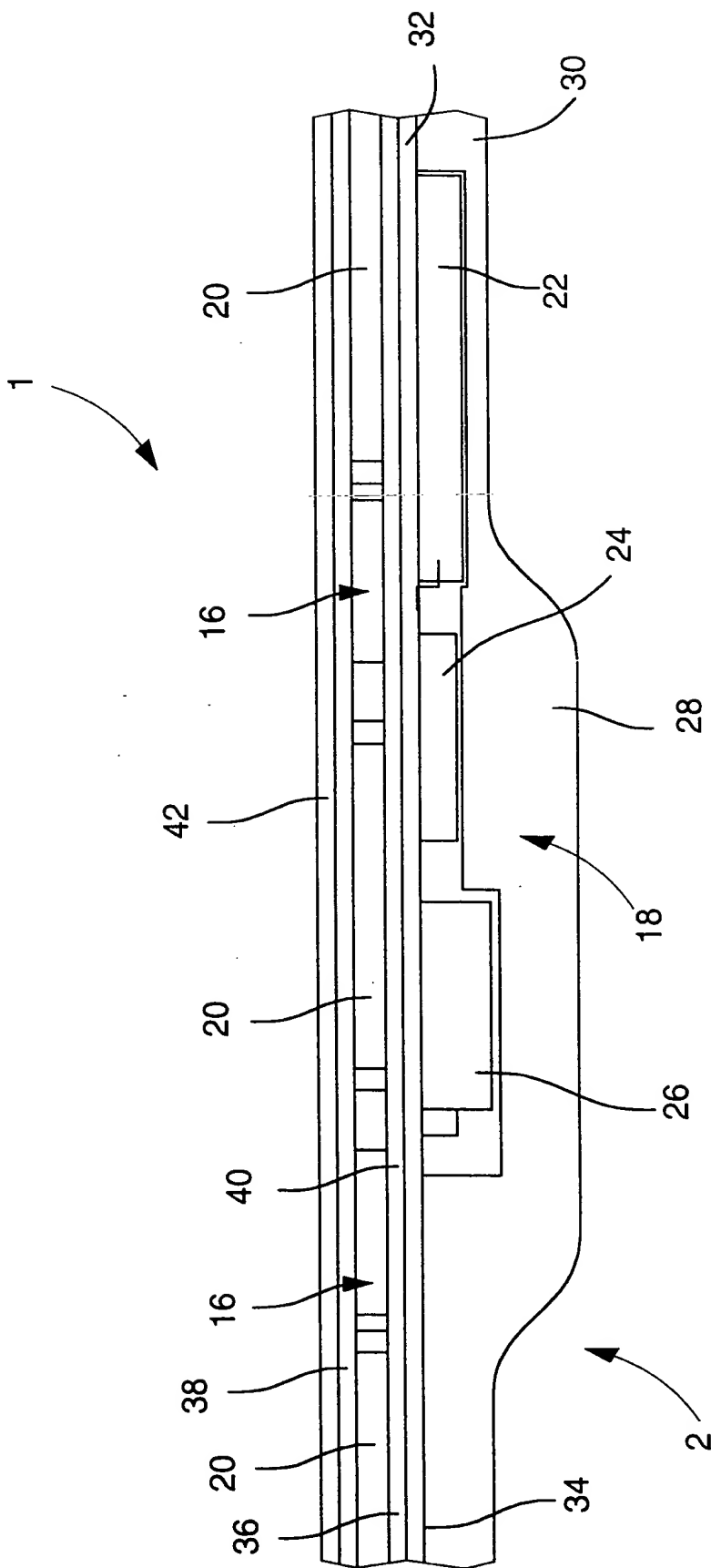


Fig. 2

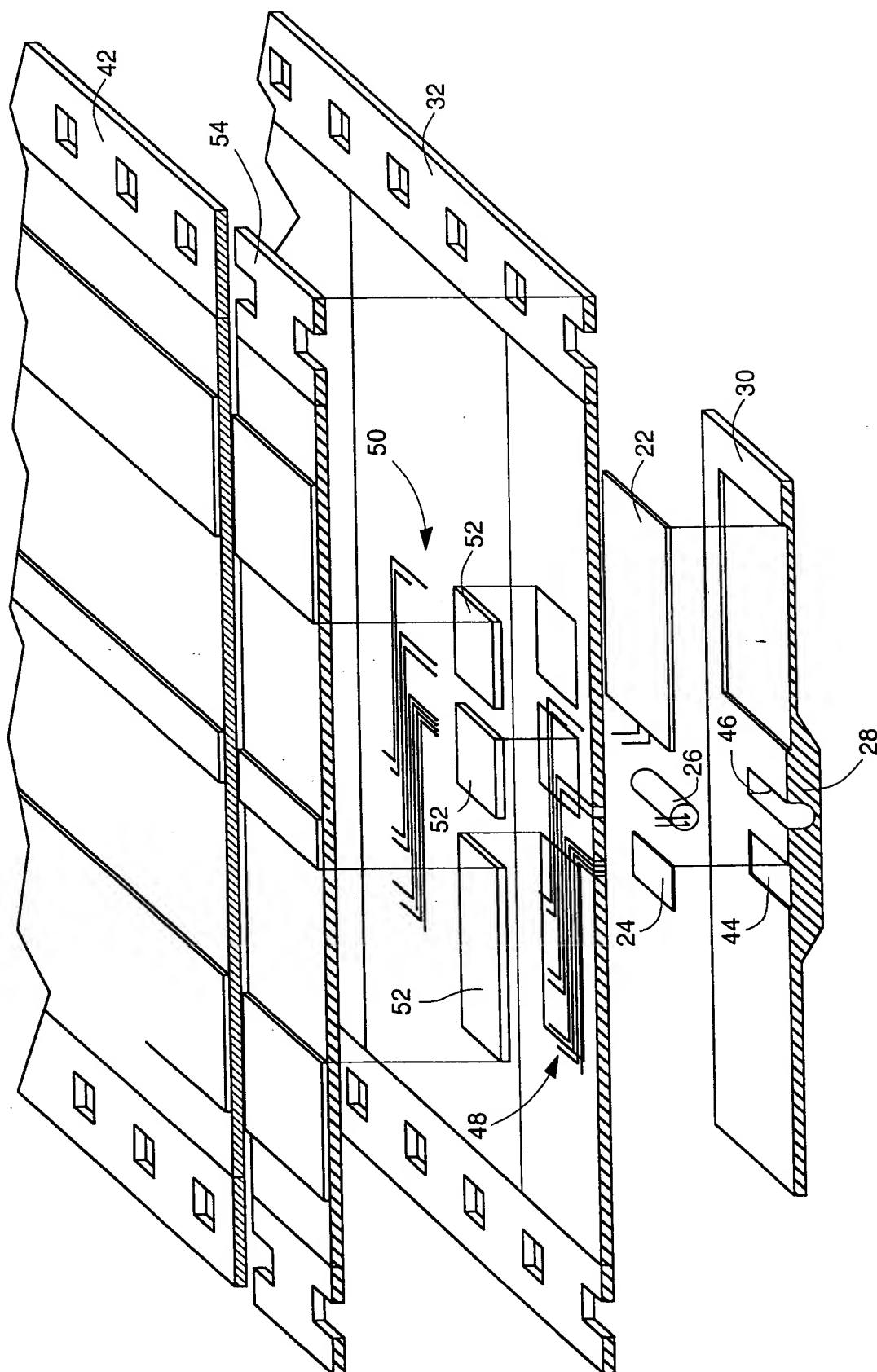


Fig. 3

Fig. 4A

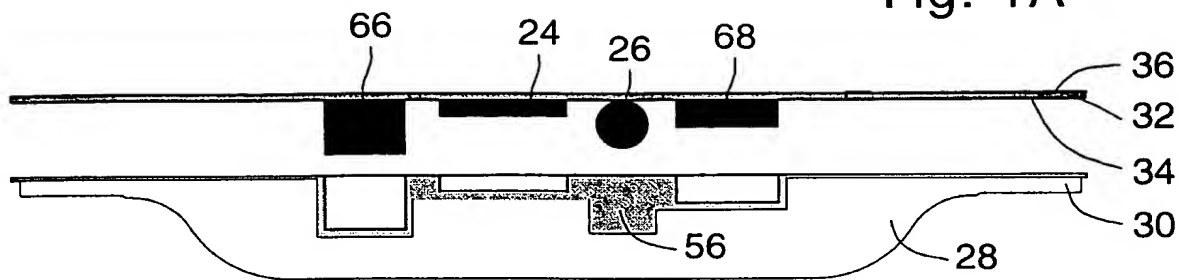


Fig. 4B

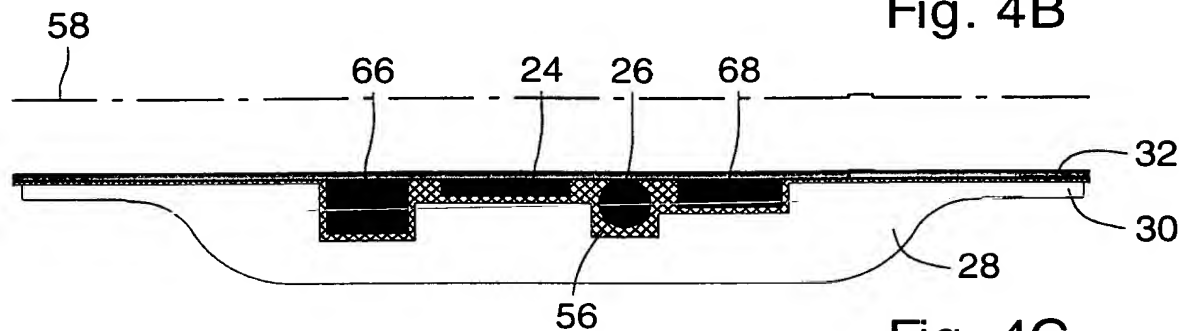


Fig. 4C

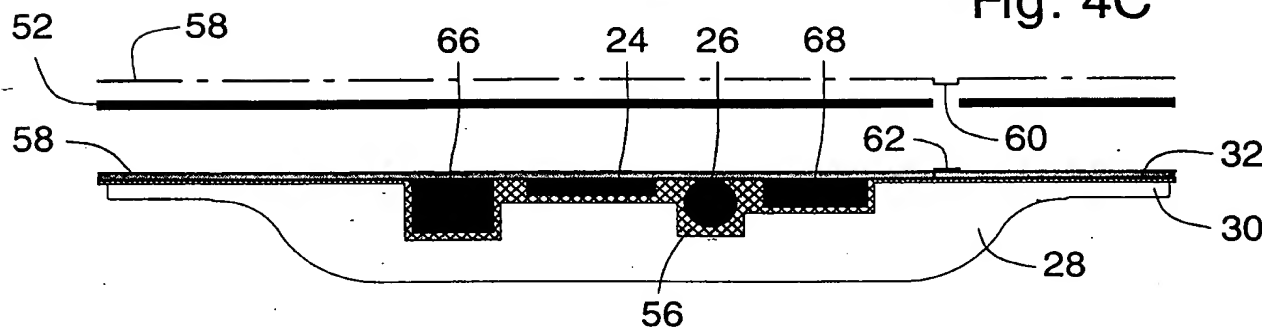


Fig. 4D

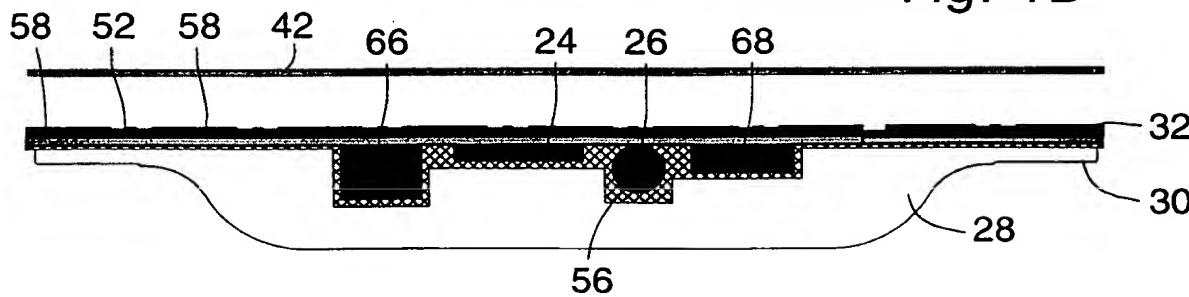


Fig. 4E

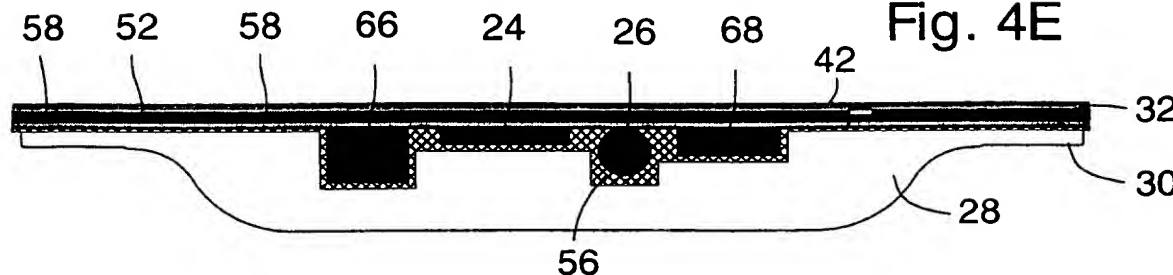


Fig. 5

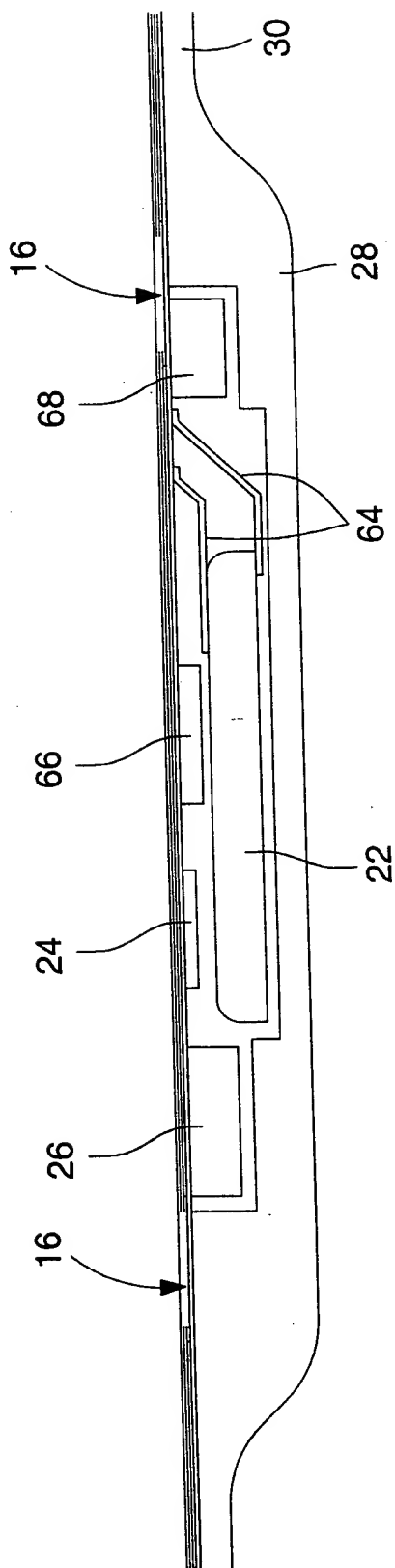


Fig. 8

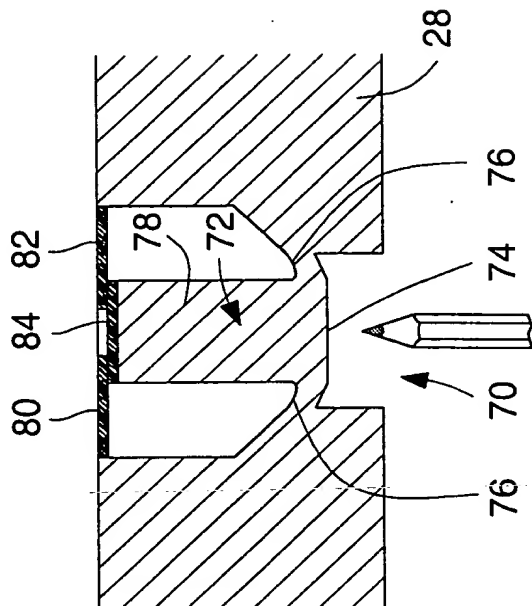


Fig. 7

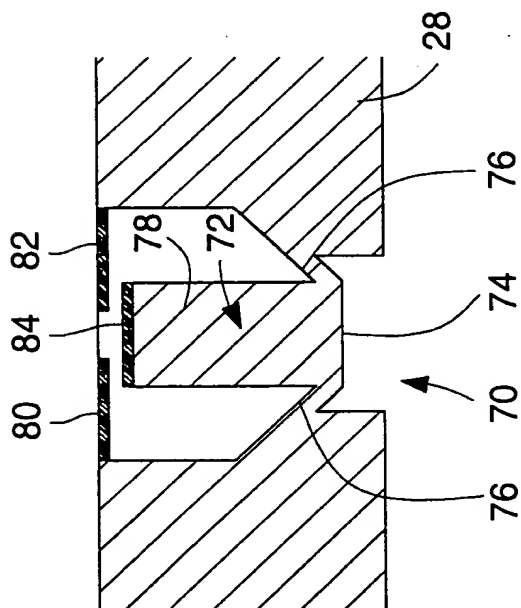
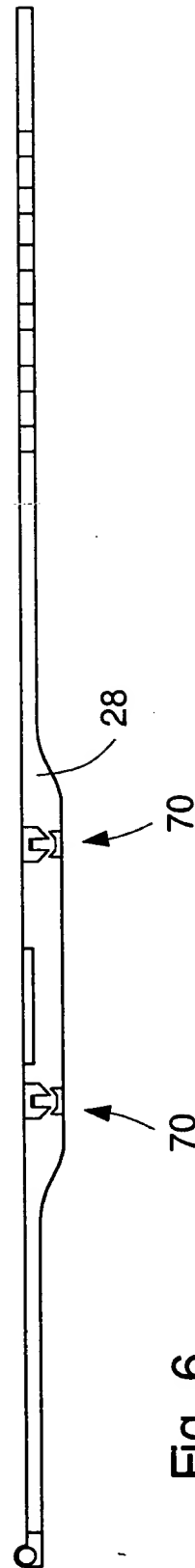


Fig. 6



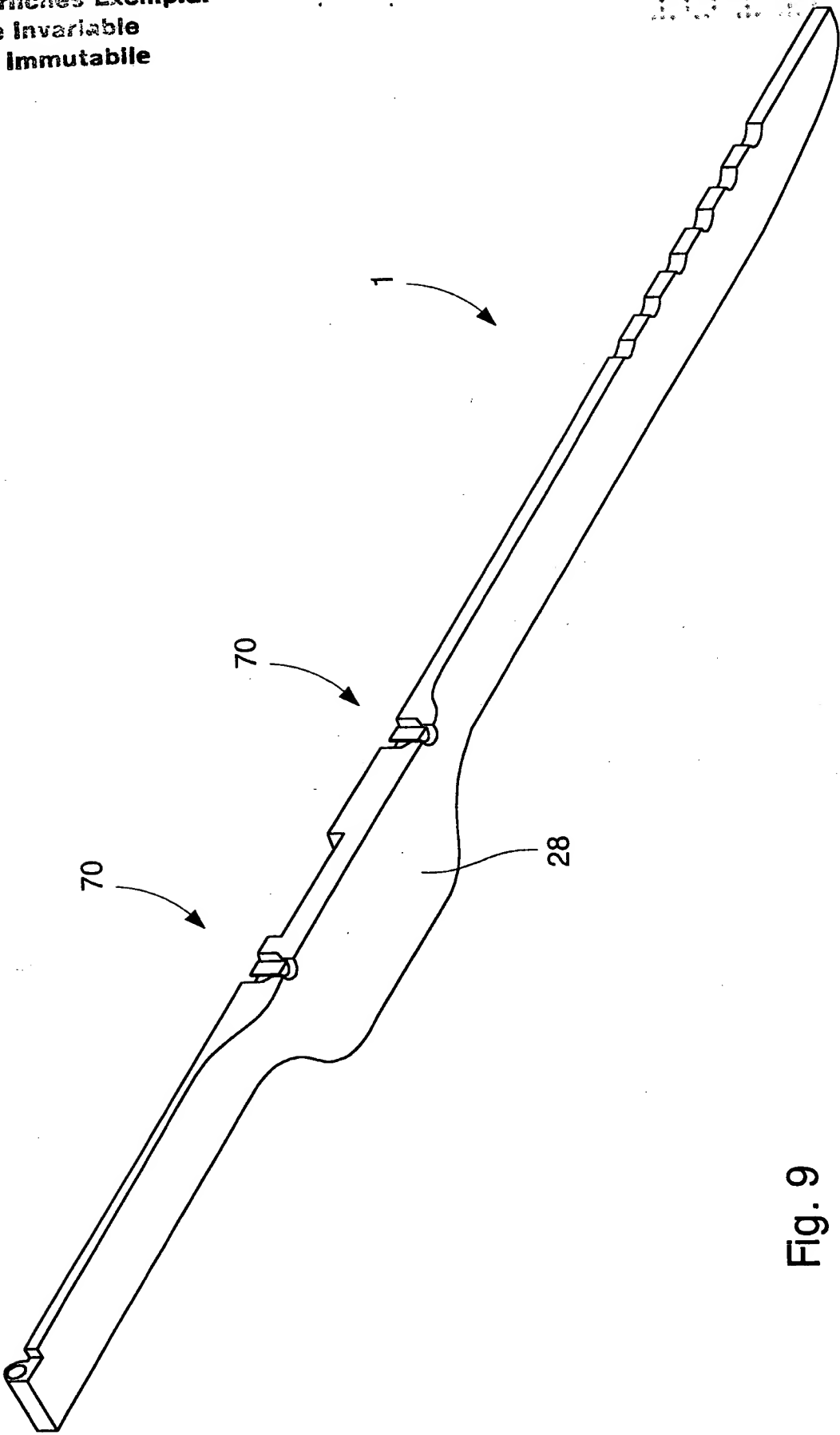


Fig. 9